

Tutkimusraportti WO-00831938
27.10.2020

Sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus

Nahkimo-rakennus
Voitonmutka 4
91800 Tyrnävä





Tutkimuksen tilaaja

Tyrnävän kunta
Aulis Kokko
Kunnankuja 4
91800 Tyrnävä
aulis.kokko@tyrnava.fi

Tutkimuskohde

Kiinteistön nimi:	Nahkimo
Kiinteistön osoite:	Voitonmutka 4, 91800 Tyrnävä
Rakennuksen tyyppi:	Entinen tuotantolaitos, nahkatehdas
Bruttoala:	n. 580 m ²
Tilavuus:	n. 4200 m ³
Valmistumisvuosi:	Nahkatehdas on ollut toiminnassa 1917-1955 (rakennusvuosi ei ole tiedossa, joskus 1900 luvun alkupuolella)

Tutkimusajankohta

14.9-15.9.2020

Raportin laatijat

Kiwa Inspecta
Arto Viittanen
Professorintie 9
90440 Kempele
Puh. 050 348 0683
Sähköposti: arto.viittanen@kiwa.com

Kiwa Inspecta
Jukka Sutelainen
Professorintie 9
90440 Kempele
050 513 3003
Sähköposti: jukka.sutelainen@kiwa.com

Työryhmä:
Jukka Sutelainen, asiantuntija rakennustekniikka
Arto Viittanen, asiantuntija, rakennustekniikka
Juho Huhtalo, asiantuntija, rakennustekniikka

Liitteet

Liite 1. Pohjapiirustus, havainnot ja näytteenottokohdat
Liite 2. VOC-analyysin tulokset VOC1505
Liite 3. Öljyanalyysin tulokset ÖM75
Liite 4. Betonin vetokoetulokset BE2263

© Inspecta Oy

Inspecta Oy (Kiwa Inspecta) vastaa antamastaan lausunnosta konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 2013).

Mitään tämän raportin osaa ei saa muokata, jäljentää taikka julkaista missään muodossa tai millään tavoin ilman julkaisijan antamaa kirjallista lupaa.

Tämä raportti ei ole julkisesti saatavilla, vaan se on jaettu vain hankkeen tilaajalle. Raportin jakelu hankeryhmän ulkopuolella tapahtuu vain tilaajan toimesta ja vastuulla.

Inspecta Oy

PL 1000
00581 Helsinki
Puh. 010 521 600, fi.asiakaspalvelu@kiwa.com

Pääkonttori

Sörnäistenkatu 2
00580 Helsinki
www.kiwa.com/fi

Y-tunnus

1787853-0





Tiivistelmä

Tutkimuskohteena on Tyrnävällä sijaitseva vanha nahkatehdas. Tarkka rakennusvuosi ei ole tiedossa (arvio 1900 luvun alkupuolella). Nahkatehdas on pihapiirissä olevan asuinrakennuksen kanssa määriteltä valtakunnallisesti arvokkaaksi ja niiden suojelutarpeet tulee ottaa huomioon tulevissa korjaustöissä. Rakennus on ollut käyttämättömänä jo vuosia. Nahkatehdas on ollut toiminnassa 1917-1955. Kunta on vuokrannut tilat koulun veisto- ja pajatiloiksi 1970-80 luvulla. Vuosien kuluessa rakennuksen kunto on päässyt rapistumaan paikoin merkittävästi. A-Insinöörit ovat tehneet kohteeseen tutkimussuunnitelman, jonka pohjalta tutkimukset suoritettiin. Tutkimuksen avulla on tarkoitus selvittää rakennuksen korjaustarpeet tulevaa käyttöönottoa varten. Rakennuksen tulevaksi käyttötarkoitukseksi on suunniteltu harrastus-/kulttuuritoimintaa.

Rakennus on kaksikerroksinen. Alimmaisien kerroksen ulkoseinät ovat tiilirakenteisia ja kantavat väliseinät ja pilarit ovat betonirakenteisia. Alapohjana on maanvarainen betonilaatta. Toisen kerroksen kantavat rakenteet ovat osittain hirsirakenteisia ja osittain kappaletaavarasta tehtyjä puurakenteita.

Tehdyn kuntotutkimuksen perusteella rakennus on huonossa kunnossa ja on syytä pohtia, onko näin laajalti vaurioituneen kiinteistön korjaaminen kustannukset ja riskit huomioiden järkevää. Rakenteita on paikoin jo romahtanut ja väli- ja yläpohjarakenteissa on vaarana niiden romahtaminen laajemmaltakin alueelta. Lisäksi rakennus on erittäin epäsiistissä kunnossa siellä pesivien pulujen jäljiltä sekä mm. vesivuodoista aiheutuneiden kosteus- ja mikrobi- ja lahovaurioiden takia. Tulevaa käyttöä ajatellen rakenteisiin voi jäädä useita turvallisuutta ja sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä, mikäli kiinteistöön ei tehdä laajoja korjaustoimenpiteitä.

Jotta kantavat runkorakenteet voitaisiin tarkastaa kauttaaltaan ja korjata riskittömiksi ja kosteusteknisesti toimiviksi, tarkoittaa se laajoja korjaustoimenpiteitä. Käytännössä vesikate ja julkisivurappaukset joudutaan uusimaan sekä kaikki sisäverhoukset poistamaan. Väli- ja yläpohjarakenteet joudutaan purkamaan siten, että jäljelle jää vain rakenteiden kantavat puuosat. Purkutöiden jälkeen jäljellä olevien kantavien rakenteiden kunto on syytä tarkastaa kauttaaltaan ja vahvistaa/uusia tarvittavilta osin. Jäljelle jäävien rakenteiden osalta tulee huomioida, että niihin on todennäköisesti kontaminoitunut hajuja ja epäpuhtauksia vuosien saatossa ja niiden puhdistaminen voi olla haasteellista, jopa mahdotonta. Myös alapohjarakenteeseen imeytyneet öljyhiilivedyt on huomioitava korjaussuunnittelussa. Ikkunat, väli- ja ulko-ovet vaativat vähintään kunnostusta, suositeltavinta olisi niiden uusiminen, mikäli se suojelunäkökohdat huomioiden on mahdollista.

Ulkopuolelta tulevaa kosteusrasitusta tulee vähentää maanpintojen muotoiluja parantamalla, maanpintoja alentamalla mahdollisuuksien mukaan sekä vesikatteilta tulevien sadevesien johtamisella kauemaksi rakennuksen vierustalta, jotta vauriot eivät uusiutuisi.

Tulisijoissa on näkyviä halkeamia ja vaurioita. Tulisijat, savupiiput ja palomuurit tulee tarkastaa rakennesuunnittelijan ja paikallisen palonviranomaisen toimesta. Tulisijoja ei saa käyttää ennen kuin tarkastukset ja korjaukset on tehty.

Pöyry Finland Oy on tehnyt tutkimuksen, jonka tavoitteena on ollut selvittää nahkatehdaskiinteistön tila sekä arvioida tutkimusten perusteella päättäneestä nahkatehdastoiminnasta aiheutuvat riskit nykyisessä ja tulevassa maankäytössä. Tutkimuksen tulokset tulee huomioida suunniteltaessa tilojen tulevaa käyttöä ja korjauksia sekä kaivuutöitä suunniteltaessa ja tehtäessä.

Ennen korjaustöihin ryhtymistä tulee teettää korjaustyösuunnitelma.



Sisällysluettelo

1	Tutkimuksen tarkoitus.....	5
2	Kohteen yleiskuvaus	5
3	Lähtötiedot.....	5
4	Tutkimusmenetelmät	5
4.1	Suoritetut tutkimukset.....	6
4.2	Tutkimuskalusto	6
4.3	Laboratorioanalyysien mittausepävarmuus ja virhetarkastelu	6
4.4	Menetelmäkuvaukset ja viitearvot	6
4.4.1	Kosteusmittaukset	6
4.4.2	VOC-materiaalinäytteet (bulk)	7
4.4.3	Betonin lujuuden tutkimukset	8
5	Rakenneteknisen tutkimuksen tulokset	9
5.1	Yleiset havainnot	9
5.2	Alapohjat	10
5.2.1	Rakenne	10
5.2.2	Havainnot	10
5.2.3	Alapohjan kosteusmittaukset.....	11
5.2.4	Materiaalinäytteiden VOC-analyysit (Bulk).....	11
5.2.5	Rakenneavaukset.....	12
5.2.6	Materiaalien öljyanalyysit	14
5.2.7	Betonin vetolujuustulokset.....	14
5.2.8	Johtopäätökset	14
5.2.9	Toimenpide-ehdotukset.....	15
5.3	Julkisivut, ulkoseinät, perustukset, ikkunat ja ovet	15
5.3.1	Havainnot	15
5.3.2	Rakenneavaukset.....	18
5.3.3	Johtopäätökset	20
5.3.4	Toimenpide-ehdotukset.....	20
5.4	Väliseinät, pintarakenteet ja portaat.....	21
5.4.1	Havainnot	21
5.4.2	Johtopäätökset	22
5.4.3	Toimenpide-ehdotukset.....	22
5.5	Tulisijat ja hormit	23
5.5.1	Havainnot	23
5.5.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset.....	23
5.6	Väli- ja yläpohjat ja vesikatot.....	23
5.6.1	Havainnot	23
5.6.2	Johtopäätökset	26
5.6.3	Toimenpide-ehdotukset.....	26
5.7	Rakennuksen vierusta ja ulkopuolinen vedenpoisto	26
5.7.1	Rakenne	26
5.7.2	Havainnot	26
5.7.3	Johtopäätökset	28
5.7.4	Toimenpide-ehdotukset.....	28
6	Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä.....	29
7	Päiväys ja allekirjoitukset.....	30



1 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen kohteena on vanha nahkatehdas. Rakennus sijaitsee Tyrnävän keskustan tuntumassa. Tutkimuksen avulla on tarkoitus selvittää rakennuksen korjaustarpeet käyttöönottoa varten. Rakennuksen mahdollinen tuleva käyttö on harrastus-/kulttuuritoiminta. Tutkittavat rakennusosat ja tutkimuksien laajuus on määritetty A-insinöörien laatimassa tutkimussuunnitelmassa ja tarjouspyyntökirjeessä.

2 Kohteen yleiskuvaus

Tutkimuksen kohteena on vanha nahkatehdas Tyrnävän keskustan tuntumassa. Rakennus on kaksi kerroksinen. Alakerran ulkoseinät ovat täystiilirakenteiset ja yläkerran ulkoseinät ovat puurakenteisia. Alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Rakennusvuosi ei ole tiedossa. Nahkatehdas on ollut toiminnassa 1917-1955. Rakennus on toiminut sen jälkeen kansakoulun verstaana, mutta se on ollut käyttämättömänä jo pitkän aikaa.

Rakennuksen kunto on päässyt vuosien saatossa rapistumaan ja rakennus on jo lähtötietojen perusteella heikkokuntoinen.

Nahkatehtaan korjaamisessa on huomioitava suojelutarpeet, koska rakennus on yhdessä tontilla sijaitsevan asuinrakennuksen kanssa määritelty valtakunnallisesti arvokkaaksi Museoviranomaisten toimesta.

3 Lähtötiedot

Pöyry Finland Oy on tehnyt Pirkanmaan Ely-keskuksen toimeksiannosta tutkimuksen vuonna 2018, jonka työn tavoitteena oli selvittää nahkatehdaskiinteistön tila sekä arvioida tutkimusten perusteella päättyneestä nahkatehdastoiminnasta aiheutuvat riskit nykyisessä ja tulevassa maankäytössä.

Käytössä ollut aineisto:

- Ote Tyrnävän historia kirjasta (sivut 186-189)
- Tutkimussuunnitelma A-insinöörit, 12.6.2020
- Tyrnävän vanhan nahkatehdaskiinteistön ympäristötutkimukset, riskinarviointi ja kunnostusvaihtoehdot, Pöyry Finland Oy (Pirkanmaan Ely-keskuksen toimeksianto), 24.8.2028

4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimukset perustuvat pääosin Ympäristöopas 2016, Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, toim. Pitkäranta Miia, Ympäristöministeriö 2016 esitettyihin ohjeisiin, menetelmiin ja käytäntöihin. Yleistarkastuksessa kiinnitettiin erityisesti huomioita mahdollisiin hajuihin sisäilmassa tai rakenteiden pinnoilla näkyviin vaurioihin. Rakennuksen ulkopuoli tarkastettiin myös silmämääräisesti, tarkoituksena selvittää mahdolliset vauriojäljet tai kosteusteknisesti riskialttiit rakennekohtat. Lisäksi sovelletaan mm. seuraavia julkaisuja ja asetuksia:

- Asumisterveysasetus ja soveltamisohje
- Suomen rakennusmääräyskokoelma
- Asumisterveysohje 2003
- Asumisterveysopas 2009



4.1 Suoritetut tutkimukset

Tutkimukset kohteella 14-15.9.2020

Tehtiin tutkimukset kohteessa. Rakennuksen sisä- ja ulkopuoli tarkastettiin aistinvaraisesti. Rakennauksia tehtiin alapohja-, ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin. Välipohjarakenteita tarkasteltiin välipohjassa olevien aukkojen kautta. Ulkoseinien avaukset toteutettiin ulkopuolelta poraamalla reikiä tiili-muuraukseen. Alapohjien avaukset tehtiin poraamalla reikiä lattioihin. Vesikattorakenteita tarkasteltiin yläpohjien kautta ja henkilönostimesta. Yläpohjan tarkastus tehtiin pääasiassa yläpohjatilasta aistinvaraisesti. Pintakosteuskartoitus suoritettiin maanvastaisiin lattioihin ja pintakosteuskartoituksen tulokset varmistettiin rakennekosteusmittauksella (näytepalamenetelmällä) 3 mittapistestä. Lisäksi alapohjan betonilaatan pinnasta otettiin 3 materiaalinäytettä VOC-materiaalianalyysiä varten ja 3 materiaalinäytettä öljyanalyysiin. Alapohjan betonilaatan lujuutta tutkittiin laboratorion vetokokeiden avulla.

Rakenteellisten tutkimusten yhteydessä kohteeseen tehtiin myös asbesti- ja haitta-ainekartoitus ja se on raportoitu erillisenä raporttina.

Avaus- ja näytteenottokohdat on esitetty liitteenä 1 olevassa pohjapiirroksessa.

4.2 Tutkimuskalusto

Tutkimuksissa käytettiin seuraavaa mittauskalustoa:

- Pintakosteusmittari: Gann Hydromette Uni 2, mittapää LB70
- Rakennekosteusmittari: Vaisala HMI-41 / HMP-42

4.3 Laboratorioanalyysien mittausepävarmuus ja virhetarkastelu

Kiwalab on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T270 (akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025). Pätevyysalueena on asumisterveysmikrobiologia ja asumisterveyskemiala ja seuraavat menetelmät kuuluvat akkreditoinnin piiriin: ilmanäytteen mikrobianalyysi, materiaalinäytteen mikrobianalyysi laimennos- ja suoraviljelymenetelmällä, sisäilman VOC-analyysi sekä asbestianalyysi materiaalinäytteestä.

Laboratoriolla on jokaiselle menetelmälle omat säännöllisesti tehtävät laadunvarmistusmenettelyt, jotka on kuvattu laboratorion laadunhallintaohjeessa. Laboratorio myös osallistuu vuosittain kansallisille tai kansainvälisille vertailukierroksille. Mikrobiologian osalta vuosittaisen Asumisterveystutkimuksia tekevien laboratorioiden pätevyyskokeen järjestäjinä ovat toimineet THL:n Ympäristömikrobiologian yksikkö sekä Proffest SYKE. VOC- ja asbestinäytteiden osalta laboratorio on osallistunut Health and Safety Laboratory:n järjestämille Air PT – ja Asbestos in Materials Scheme (AIMS) -kierroksille. Syksyllä 2017 järjestettiin ensimmäisen kerran kansallinen vertailumittaus sisäilman VOC-määrittelyksiä tekeville laboratorioille. Järjestäjänä toimi Proffest SYKE ja asiantuntijalaboratoriona Työterveyslaitos.

Laboratorio arvioi menetelmiin liittyvää mittausepävarmuutta osana laadunvarmistusmenettelyjään. Näytetuloksia koskevat mittausepävarmuuslaskelmat saa laboratoriosta erikseen pyydettyä.

4.4 Menetelmäkuvaukset ja viitearvot

4.4.1 Kosteusmittaukset

Kenttätutkimuksissa käytettiin pintakosteuden tunnistinta aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä. Pintakosteuden tunnistimen mittapää kohdistettiin suoraan tutkittavan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin lukulaitteesta. Pintakosteushavainnointi on ainetta rikkomaton menetelmä, missä samasta rakenteesta saatuja vertailuarvoja verrataan keskenään tarkoituksena saada poikkeama-alueita.



eet esille. Pintakosteuden tunnistimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakierrostumat ja teräkset sekä eri materiaalien koostumukset ja pintamateriaalit.

Pintakosteuskartoitus tehtiin pistokokein koko kiinteistön alakerran lattioihin. Tuloksien varmistamiseksi tehtiin rakennekosteusmittauksia näytepalamenetelmällä. Mittaustuloksia arvioitaessa apuna voidaan käyttää apuna seuraavia lähteitä:

- RT-10984 Betonin suhteellinen kosteus
- Hyvät tutkimusmenetelmät muovilattiapäällysteiden vaurioitumisen arvioinnissa (Keinanen H., 2013).
- Ympäristöopas 2016
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje
- Pinnoitevalmistajien ohjeet.

Yleisesti ottaen uudiskohteissa päällystettävyyden raja-arvona mattopäällysteille käytetään usein 85 % suhteellista kosteutta (arviointisyvyydellä), mikä tarkoittaa noin 75% suhteellista kosteutta heti mattopinnoitteen alapuolella.

Näytepalat otettiin mittaputkiin ja niihin asennettiin mittapäät, jonka jälkeen putket tiivistettiin huolellisesti. Mittareiden annettiin tasaantua ja tulokset luettiin seuraava päivänä. Mittalaitteet on kalibroitu valmistajan ohjeiden mukaisesti ja mittaukset tehtiin RT-ohjekortissa 14-10984 kuvatuilla menetelmillä. Käytetty mittaustilasto, työmenetelmät ja olosuhteet huomioiden saavutettiin todennäköisesti kokonaismittaustarkkuus ± 4 RH %.

Puuosien kosteutta mitattiin Gann M18-puuanturilla (piikkimittari). Mittarilla saadaan puun kosteusprosentti painoprosentteina. Mikäli kosteus painoprosentteina on 18-25 % suuruusluokkaa, on riskinä homeen kasvamisen ja mikäli tulokset ovat suuruusluokkaa 25 – 30 % ovat lahovauriot mahdollisia.

4.4.2 VOC-materiaalinäytteet (bulk)

VOC-materiaalinäytteet otettiin betonilattioiden pinnasta eripuolilta rakennusta betonilattioihin mahdollisesti imeytyneiden epäpuhtauksien selvittämiseksi.

Lattiamateriaaleista otetuista materiaalinäytteistä ei ole asumisterveysasetuksessa asetettu toimenpiderajaa. Työterveyslaitos on asettanut osalle materiaaleista viitearvoja asiakas- ja seurantanäytteiden bulk-emissiotulosten perusteella. Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä, eivätkä materiaalien päästöluokitusta. Materiaalinäytteiden perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä sisäilman laadusta, mutta voidaan kartoittaa VOC-emissioiden päästölähteitä

Tarkastuksien aikana otetut VOC materiaalinäytteet käärittiin alumiinifolioon ja suljettiin ilmatiiviiseen muovipussiin. Tarkemmat menetelmäkuvaukset ja viitearvot laboratoriotutkimuksista on esitetty raportin liitteessä 2.

Taulukko 1. Työterveyslaitoksen viitearvoja materiaalinäytteille.

Tarkasteltava osatulos	Materiaalikohtaiset viitearvot			
	PVC, pehmitin DEPH (vanhat mattopäällysteet)	PVC, pehmitin DINCH, DINP tai DIDP (uudemmat päällysteet)	Linoleum	Tasoiitteet, betoni
TVOC*)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	650 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
2-etyyli-1-heksanoli**)	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	-	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
C9 alkoholit*)	-	320 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	-	-
Propaniuhappo**)	-	-	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	-
*) Tolueenin vasteella ilmoitettuna, **) omalla vasteella ilmoitettuna, #)viitearvo on suuntaa-antava				



4.4.3 Betonin lujuuden tutkimukset

Betonin karbonatisoituminen

Karbonatisoitumiseksi sanotaan betonin neutraloitumisreaktioita, jotka aiheutuvat ilman sisältämän hiidioksidin (CO₂) tunkeutumisesta betoniin, ja joiden seurauksena betonin huokosveden pH-arvo alenee. Karbonatisoituminen etenee vähitellen rintamana betonin pinnasta alkaen. Karbonatisoitumisen saavuttaessa teräksen alkaa teräskorroosio, mikäli edellytykset (riittävä kosteus) korroosiolle ovat olemassa. Betonin karbonatisoitumissyvyys mitattiin poratuista näytekappaleista. Halkeamien kautta karbonatisoituminen saattaa kuitenkin edetä huomattavastikin mitattuja arvoja syvemmälle.

Betonin vetolujuuden määrittäminen

Lieriönäytteiden vetolujuudet määritetään standardin SFS 5445 mukaisesti laboratorio-olosuhteissa. Vetolujuustulosten tulkinta BY 42 "Betonijulkisivun kuntotutkimus" – ohjeen mukaan:

- näytteessä on pitkälle edennyttä rapautumaa, jos vetolujuusarvo on luokkaa 0 MPa
- näytteessä on jonkinasteista rapautumaa, jos vetolujuusarvo on luokkaa 0,5-1,0 MPa
- näytteessä ei todennäköisesti ole merkittävää rapautumaa, mikäli vetolujuusarvo on yli 1,5 MPa



5 Rakenneteknisen tutkimuksen tulokset

5.1 Yleiset havainnot

- Sisätiloissa havaittiin aistinvaraisesti mm. viemärin ja lintujen ulosteiden hajua.
- Varsinkin yläkerran tasopinnoilla oli runsaasti lintujen ulosteita ja rakennuksen sisällä oli lintujen pesiä ja useita kuolleita lintuja.



Kuva 1. Yleiskuva isosta hallitilasta.



Kuva 2. Yleiskuva rakennuksen päädyssä olevasta tilasta.



Kuva 3. Yleiskuva yläkerrasta. Katto on taipunut.



Kuva 4. Yleiskuva yläkerrasta.



Kuva 5. Yleiskuva yläpohjasta.

5.2 Alapohjat

5.2.1 Rakenne

Alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Betonilaatan vahvuus on noin 65-95 mm. Betonilaatan alla on muovikalvo ja täyttömaana hiekkaa. Rakenteessa ei ole lämmöneristettä.

5.2.2 Havainnot

- Pintakosteuskartoitus suoritettiin pistokokein niiltä osin kuin se oli mahdollista toteuttaa (paikoin lattialla oli tavaraa). Ulko- ja väliseinien sekä pilarien vierustoilta havaittiin kauttaaltaan poikkeavia pintakosteuden vertailuarvoja (lukemat välillä 80-100, vertailuarvot keskialueilla 60-80). Mittaustulokset on esitetty liitteessä 1 olevassa pohjapiirustuksessa.
- Lattioiden pinnoitteet ovat kuluneet ja betonilaatassa on paikoin hiushalkeamia.
- Alapohjan ja ulkoseinien liittymät eivät ole tiiviitä (rakoja).



Kuva 6. Alapohjan ja ulkoseinän liittymässä rako.



Kuva 7. Betonilaatassa halkeamia. Kuva on rakennuksen päädyssä olevan ovi-aukon kohdalta.



5.2.3 Alapohjan kosteusmittaukset

Rakennekosteuksia mitattiin betonilaatasta eripuolilta rakennusta. Kosteusmittauksien tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 2. Mittauspisteiden sijainnit on merkitty tämän raportin liitteenä 1 olevaan pohjapiirustukseen.

Taulukko 2. Alapohjan kosteusmittausten tulokset.

Mittauspiste ja sijainti	pintakosteusmittarin lukema	Mittauskohde	Lämpötila T (°C)	Suhteellinen kosteus RH (%)	Absoluuttinen kosteus abs. (g/m ³)
MP1,1	90-100	ulkoseinän vierustalta-betoni, syvyys n 1 cm pinnasta	19,5	73,2	12,4
MP1,2	90-100	ulkoseinän vierustalta-betoni, syvyys n. 3 cm pinnasta	19,4	78,9	13,2
MP2,1	65-75	keskialue, betoni, syvyys n 1 cm pinnasta	19,4	76,5	12,8
MP2,2	65-76	keskialue, betoni, syvyys n 3 cm pinnasta	19,6	80,2	13,6
MP3,1	65-75	keskialue, betoni, syvyys n 1 cm pinnasta	19,4	74,6	12,5
MP3,2	65-75	keskialue, betoni, syvyys n 3 cm pinnasta	19,6	74,5	12,6

Betonilaatasta mitattujen kosteustulosten perusteella maaperästä nousee jonkin verran kosteutta alapohjarakenteeseen.

5.2.4 Materiaalinäytteiden VOC-analyysit (Bulk)

VOC-materiaalinäytteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) ja keskeisten yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet sekä Työterveyslaitoksen käyttämät viitearvot on esitetty taulukossa 3. Tarkemmat tulokset ovat luettavissa laboratorion analyysivastauksesta tämän raportin liitteessä 2.



Taulukko 3. VOC-materiaalinäytteiden tulosten tulkinta.

Näyte	Tila	Materiaali	TVOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)	2-etyyli-1- heksanoli ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)	Näytetuloksen tulkinta
1	sisäänkäynti (tila missä on uuni)	Betonilaatan pin- taa (0-1cm)	50	-	tavanomainen (TVOC:n kokonais- määrä on raja-arvon suuruinen)
2	hallitila	Betonilaatan pin- taa (0-1cm)	10	-	Tavanomainen
3	perällä oleva tila	Betonilaatan pin- taa (0-1cm)	10	-	Tavanomainen
VIITEARVOT (TTL 2015)		Tasoiitteet/Betoni	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	

5.2.5 Rakenneavaukset

Alapohjarakenteisiin tehtiin yhteensä 3 kpl rakenneavauksia timanttiporalla. Jokaisesta avauksesta porattiin 2 kpl lieriötä, joista toinen vietiin laboratorioon vetokokeisiin vetolujuuden selvittämiseksi ja toinen öljyanalyyysiin. Näiden analyysien tulokset on esitetty taulukoituina jäljempänä omissa kappaleissaan.

AP1

- Avaus tehtiin sisääntulohuoneeseen (huone, jossa on uuni).
- Avauskohdalla alapohjan betonilaatan vahvuus oli 74 mm. Betonilaatan alla oli muovikalvo ja täyttömaana hiekkaa. Täyttömaa ei ollut painunut.
- Betonilaatassa on teräkset 30 mm ja 60 mm syvyydellä yläpinnasta. Teräksissä havaittiin lievää korroosiota.
- Betoni oli tasalaatuista, eikä siinä havaittu merkittäviä kuntoon vaikuttavia vaurioita.
- Karbonatisoituminen oli edennyt läpi rakenteen.



Kuva 8. Alapohjan rakenneavauskohta AP1.



Kuva 9. Betonilaatan alla oli muovikalvo ja hiekkaa.



AP2

- Avaus tehtiin halliin rakennuksen keskiosalle.
- Avauskohdalla alapohjan betonilaatan vahvuus oli 70 mm. Betonilaatan alla oli muovikalvo ja täyttömaana hiekkaa. Täyttömaa ei ollut painunut.
- Betoni oli tasalaatuista, eikä siinä havaittu merkittäviä kuntoon vaikuttavia vaurioita.
- Karbonatisoituminen oli edennyt läpi rakenteen.



Kuva 10. Alapohjan rakenneavauskohta AP2.



Kuva 11. Kuva avauksesta AP2 poratusta lieriöstä.

AP3

- Avaus tehtiin halliin lämmönjakohuoneen puoleiseen pätyyn.
- Avauskohdalla alapohjan betonilaatan vahvuus oli 95 mm. Betonilaatan alla oli muovikalvo ja täyttömaana hiekkaa. Täyttömaa ei ollut painunut.
- Betonilaatassa on terästä 28 mm etäisyydellä alapinnasta. Teräksissä havaittiin lievää korroosiota.
- Betoni oli tasalaatuista, eikä siinä havaittu merkittäviä kuntoon vaikuttavia vaurioita.
- Karbonatisoituminen oli edennyt läpi rakenteen.



Kuva 12. Alapohjan rakenneavauskohta AP3.



Kuva 13. Kuva avauksesta AP3 poratusta lieriöstä.



5.2.6 Materiaalien öljyanalyytit

Alapohjan betonilaattaan mahdollisesti imeytyneitä öljyhiilivetyjä tutkittiin kolmen materiaalinäytteen avulla. Näytetulosten tulkinta on esitetty alla olevassa taulukossa 4. Näytteenottopaikat on merkittyinä pohjapiirustuksiin liitteessä 1. Tarkempi laboratorion analyysivastaus on luettavissa liitteessä 3.

Taulukko 4. Öljyanalyyssien tulosten tulkinta

Näyte	Sijainti	Öljyhiilivetyjakeet C5-C40	Aromaattiset hiilivedyt
PTN1	Alapohja, huone 1 (sisäänkäynti)	Ylittää kynnyksarvon	Alittaa ohjearvot
PTN3	Alapohja, halliosan keskellä	Alittaa ohjearvot	Alittaa ohjearvot
PTN4	Alapohja, halliosa, pannuhuoneen pääty	Alittaa ohjearvot	Alittaa ohjearvot

Tulosten perusteella sisäänkäyntihuoneen kohdalla (näyte PTN1) alapohjan betonilaattaan on imeytynyt öljyä yli öljyjakeiden C10-C40 kynnyksarvon. Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää säädetyn kynnyksarvon. Näyte on otettu maanvaraisesta betonilaatasta, joten on mahdollista, että öljyä on imeytynyt laatan läpi myös maaperään.

Halliosalta otettujen näytteiden perusteella hallin lattiaan ei ole imeytynyt öljyhiilivetyjä siinä määrin, että niistä olisi haittaa rakennuksen jatkokäytölle tai purkujätteen sijoittamiselle.

5.2.7 Betonin vetolujuustulokset

Alapohjan betonilaatan lujuutta tutkittiin lieriönäytteille tehdyillä vetokokeilla. Lieriönäytteitä porattiin alapohjasta yhteensä kolmesta kohtaa. Näytteenottopaikat on merkittyinä pohjapiirustuksiin liitteessä 1. Tarkempi laboratorion analyysivastaus on luettavissa liitteessä 4.

Taulukko 5. Alapohjan vetokoetulokset

Näyte	Sijainti	Vetokoetulos (MN/m ²)	Murtotapa ja -kohta yläpinnasta	Tuloksen tulkinta BY42 mukaan
PTN2	Alapohja, huone 1	1,8	Betoni, yp:sta n. 14-32 mm	Ei rapautumaa
PTN4	Alapohja, halliosan keskellä	2,2	Betoni, yp:sta n. 6-13 mm	Ei rapautumaa
PTN6	Alapohja, halliosa, pannuhuoneen pääty	1,9	Betoni, yp:sta n. 4-16 mm	Ei rapautumaa

Vetokokeiden tulosten perusteella alapohjan betonilaatassa ei esiinny rapautumaa.

5.2.8 Johtopäätökset

Pintakosteuskartoituksessa havaittiin kohonneita vertailuarvoja seinien ja pilareiden vierustoilla, mikä viittaa maaperästä rakenteisiin kohdistuvaan kosteusrasitukseen. Samoin rakennekosteusmittaustulosten perusteella maaperästä nousee jonkin verran kosteutta alapohjarakenteeseen. Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella alapohjarakenteessa ei ole lainkaan lämmöneristettä. Betonilaatan alla on muovikalvo kosteussulkuna, joka ei kuitenkaan täysin estä rakenteeseen kohdistuvaa kosteusrasitusta. Alapohjan betonilaatta on osittain paljaalla betonipinnalla pinnoitteiden kulumisesta johtuen, joten kosteus pääsee tällä hetkellä haihtumaan hyvin rakenteesta. Maaperästä nouseva kosteus tulee kuitenkin ottaa huomioon tulevia lattiapinnoitteita valittaessa.



Ottettujen VOC-materiaalinäytteiden perusteella betonilaattojen pintaan ei ole imeytynyt haitallisia määriä VOC-yhdisteitä. Öljyn osalta havaittiin sisääntulohuoneessa C10-C40 jakeita kynnysarvon ylittävä määrä, joten alapohjarakenteeseen on aikojen saatossa todennäköisesti päässyt imeytymään öljyä, mikä tulee huomioida rakennuksen jatkokäyttöä suunnitellessa.

Pöyry Finland Oy on tutkinut aiemmin kiinteistön maaperää ja pohjavesiä, jonka yhteydessä maaperästä on havaittu tehdastoiminnan jäljiltä kloorattuja hiilivetyjä. Raportissa on kuitenkin arvioitu määrien olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole käytännön vaikutusta kohteen sisäilmaan.

Alapohjassa olevien halkeamien ja liittymärakenteissa olevien rakojen kautta on ilmayhteys maaperään, joten sisäilmaan on mahdollista kulkeutua maaperästä hajuja ja epäpuhtauksia ilmajärjestelmien mukana. Alapohjan täyttömaassa tiedetään olevan lähes aina otolliset olosuhteet mikrobeille.

Tehtyjen vetolujuuskokeiden perusteella alapohjan betonilaatassa ei ole havaittavissa rapautumista ja tuloksia voidaan pitää normaaleina. Rakenneavauskohdilta tarkasteltuna rakennuksen alapuolinen täyttömaa ei ole painunut.

5.2.9 Toimenpide-ehdotukset

Suosittelaa betonilaatan puhdistamista puhtaalle betonipinnalle, jonka jälkeen betonilaatan liittymät/halkeamat tiivistetään ja tarvittaessa betonilaatta kapseloidaan, jotta maaperästä ei kulkeutuisi sisäilmaan hajuja tai epäpuhtauksia. Lattiapinnoitteita valittaessa tulee ottaa huomioon maaperästä nouseva kosteus ja että rakenteessa ei ole lainkaan lämmöneristettä. Lisäksi on syytä ottaa huomioon, että alapohjarakenteeseen on imeytynyt öljyä sisääntulohuoneessa. Korjattavuuden kannalta öljyhiilivetyjen kapselointi rakenteeseen on nykytietämyksellä hyvin haastavaa. Alapohjan ja liittymien tiiveys on suositeltavaa varmistaa merkkiainekokeella tiivistyskorjausten jälkeen.

Suosittelavaa on myös harkita alapohjarakenteen uusimista. Tällöin rakenteeseen ei jäisi riskiä rakenteeseen imeytyneistä öljyistä/kemikaaleista ja rakenteesta voitaisiin tehdä kosteusteknisesti toimiva ja tiivis.

5.3 Julkisivut, ulkoseinät, perustukset, ikkunat ja ovet

Ensimmäisen kerroksen osalta ulkoseinät ovat rapattuja tiiliseiniä ja toisen kerroksen osalta lautarakenteisia. Yläkerrassa on osittain myös hirsirunko. Ikkunat ovat kaksipuitteisia ja puurakenteisia. Ulko-ovet ovat yksilehtisiä puuovia. Rakennuksen vierustoja on kaivettu auki PIMA-tutkimusten yhteydessä, josta selviää perustusrakenteiden toteutustapa. Perustuksia ei tutkittu tämän tutkimuksen yhteydessä.

5.3.1 Havainnot

- Ulkopuolen rappaus on laajoilla osin tippunut alas ja jäljellä olevilla osilla on laajoja kopoalueita (rappaus ei ole kiinni alustassaan)
- Puuverhoukset ovat rispaantuneet, lautoja on osittain irronnut (laudat vääntyneet) ja paikoin julkisivuverhouksessa on reikiä. Sisäpuolella ulkoseinien puuosissa on havaittavissa lintujen ulosteita.
- Hirsiseinien kuntoa tarkasteltiin sisäpuolelta pistokokein niiltä osin kuin se oli mahdollista ja turvallista (Paikon seinien vierustoilla oli tavaraa, mitkä vaikuttivat havaintojen ja tutkimuksien tekemiseen, välipohjarakenne on paikoin erittäin huonossa kunnossa). Sisäpuolella havaittiin hirsissä lahovaurioita etupihan ikkunan alapuolella ja läheisyydessä, etupihan puoleisen seinän ja päätyseinän ulkoseinien liittymässä ja takapihan puoleisella seinällä ikkunan alapuolella.
- Vesikatto on vuotanut jiirin kohdalla (vesikattoa paikattu siltä osin huovalla). Vuodon seurauksena portaikon kohdalla hirsissä oli näkyvissä kosteus- ja lahovaurioita.
- Ikkunoiden laseja on rikkoutunut ja puuosissa on kunnostuksen tarvetta. Ikkunan alakarmipuissa ja ikkunan puitteissa havaittiin lahovaurioita.
- Ikkunoiden ja ikkunoiden vesipeltien liittymissä rakenteisiin havaittiin tiiveydessä puutteita.
- Ulko-ovet kunnostuksen tarpeessa ja ne ovat painuneet.



Kuva 14. Yleiskuva sisäänkäynniltä. 1.kerroksen rappaus on irronnut alustastaan ja 2.kerroksen puuosien maali on kulunut.



Kuva 15. Yleiskuvaa julkisivusta takapihan puolelta. Rappaus on huonokuntoinen.



Kuva 16. Yleiskuva alakerran ikkunoista.



Kuva 17. Ikkunan liittymien ja vesipeltien liittymät eivät ole tiiviitä. Vesipeltien kallistukset ovat loivat. Puuosat ovat huonokuntoisia.



Kuva 18. Yläkerran ikkuna on rikkoutunut. Julkisivuverhous on kulunut.



Kuva 19. Ikkunan puitteen alapuussa lahovauriota.



Kuva 20. Ikkunan karmin alapuussa ja sen alapuolella olevassa hirressä lahovaurioita. Kuva on takapihan puolelta.



Kuva 21. Ikkunoiden puuosat ovat huonokuntoisia.



Kuva 22. Yleiskuva takapihan puoleisesta pariovesta.



Kuva 23. Yleiskuva päädyssä olevasta pariovesta.



Kuva 24. Yleiskuva ulko-ovesta.



Kuva 25. Yleiskuva portaikkoon johtavasta pariovesta



Kuva 26. Hirsiseinässä lahovaurioita. Kuva on etupihan puoleisen ikkunan kohdalta. Hirsien pinnalla näkyvissä valumajälkiä.



Kuva 27. Ulkoseinien liittymässä ja sen läheisyydessä hirsissä lahovaurioita. Kuva on etupihan ja päätyseinän liittymästä.

5.3.2 Rakenneavaukset

Ulkoseiniin tehtiin yhteensä 5 kpl rakenneavauksia rakenteiden selvittämiseksi. 3 avaus tehtiin 1. kerroksen kivirakenteisiin seiniin timanttiporaamalla ja 2 kpl tehtiin yläkerran puurakenteisiin seiniin sahaamalla.

US1

- Avaus tehtiin 1. kerrokseen asuinrakennuksen puoleiseen pätyyn poraamalla ulkokautta tiili-seinään.
- Ulkoseinä oli avauskohdalla massiivitiilirakenteinen. Rakenteessa ei ole ilmarakoja tai lämmöneristettä.
- Julkisivurappaus oli irronnut seinältä porauskohdalla. Kohdan ympärillä jäljellä oleva rappaus oli heikkokuntoista (irronnut alustastaan ja rapautunutta/hiekoittunutta).
- Julkisivun tiilet vaikuttivat hyväkuntoisilta, mutta saumat olivat rapautuneita ja halkeilleita sekä niiden tartunnassa oli rakoilua.



Kuva 28. Julkisivuporaus US1. Julkisivurappaus oli kohdalla pudonnut seinältä alas. Avauskohdan vierellä tiilisaumoissa esiintyy ratkeilua (punaiset nuolet).



Kuva 29. Kuva avauksesta US1. Tiilisaumat ovat rapautuneita ja tartunnassa on rakoilua.



US2

- Avaus tehtiin 1.kerrokseen takapihan puolelle poraamalla ulkokautta tiiliseinään.
- Ulkoseinä oli avauskohdalla massiivitiilirakenteinen. Rakenteessa ei ole ilmarakoja tai lämmöneristettä.
- Julkisivurappaus oli heikkokuntoista (suurelta osin irronnut alustastaan ja rapautunutta).
- Avauskohdalla seinän tiilet ja niiden saumalaastit vaikuttivat hyväkuntoisilta.



Kuva 30. Julkisivuporaus US2. Julkisivurappaus oli kohdalla suurelta osin pudonnut seinältä alas. Jäljellä oleva rappaus oli heikosti kiinni ja rapautunutta.



Kuva 31. Kuva avauksesta US2. Tiilissä ja niiden saumauksissa ei havaittu avauskohdalla vaurioita.

US3

- Avaus tehtiin 1. kerrokseen rakennuksen lämmönjakohuoneen puoleiseen päätyyn poraamalla ulkokautta.
- Ulkoseinä oli avauskohdalla betoniharkkorakenteinen. Rakenteessa ei ole ilmarakoja tai lämmöneristettä. Julkisivupinnassa oli rappausta noin 10 mm.
- Julkisivurappaus oli halkeillutta ja monin paikoin rapautunutta.
- Betoniharkot vaikuttivat hyväkuntoisilta, mutta saumalaastit olivat avauskohdalla rapautuneita/hiekoittuneita.



Kuva 32. Julkisivuporaus US3. Julkisivurappaus oli halkeillutta ja kulunutta.



Kuva 33. Kuva avauksesta US3. Betoniharkkojen saumalaasti oli hiekoittunutta ja harkkojen välillä oli avoimia rakoja.



US4

- Avaus tehtiin 2.kerrokseen etupihan puolelle sisäänkäynnin yläpuolelle julkisivulaudoitukseen sahaamalla.
- Julkisivulaudoitus ja sen maali oli kuluneita.
- Julkisivuverhouksen takana oli noin 20 mm tuuletusrako ja koolaus.
- Seinän runko oli avauskohdalla hirsirakenteinen. Hirsien välissä on käytetty rive-tilkkeitä.



Kuva 34. Rakenneavaus US4.



Kuva 35. Kuva avauksesta US4. Laudoituksen takana on noin 20 mm tuuletusrako.

US5

- Avaus tehtiin 2.kerrokseen takapihan puolelle sisäkautta.
- Rakenne avauskohdalla oli sisältä ulospäin lueteltuna:
 - Lauta 13 mm
 - Purueriste ja koolaus 137 mm
 - Ulkoverhouslauta

5.3.3 Johtopäätökset

Tutkimuksien perusteella ulkoseinien hirsirakenteissa ja ikkunoiden puurakenteissa esiintyy kosteus-, ja lahovaurioita, jotka johtuvat rikkoutuneiden lasien sekä ikkunoiden ja vesipeltien liittymien kautta rakenteisiin päässeestä kosteudesta ja vesikatteen vuodoista. Julkisivun puu-/lautaverhous on vähintään maalauksen ja kunnostuksen tarpeessa. Portaikon kohdalla ulkoseinien alaosien puuverhoukset ovat osittain maapinnan alapuolella ja puuosissa on näkyvissä vaurioita. Tältä osin laudoitus joudutaan todennäköisesti uusimaan. Sisäpuolella rakennuksen mahdollista jatkokäyttöä ajatellen on syytä huomioida myös hajujen ja epäpuhtauksien imeytyminen hirsisten ulkoseinien sisäpintoihin ja hirsien välisiin tilkkeisiin.

Julkisivurappaus on huonokuntoinen niiltä osin, kuin sitä vielä on jäljellä. Rappaus on suurelta osin jo tippunut seinältä ja jäljellä olevan rappauksen tartunta seinään on suurimmaksi osin heikko. Myös sisäpuolella oleva rappaus irtoilee alustastaan seinien alaosissa kosteuden vaikutuksesta (maaperästä kapillaarisesti nouseva kosteus). Kosteuden vaikutuksesta ulkoseinien alaosien rappauksiin on todennäköisesti syntynyt myös mikrobivaurioita.

Kaikki ikkunat ja ulko-ovet ovat perusteellisen kunnostuksen tai uusimisen tarpeessa.

5.3.4 Toimenpide-ehdotukset

Kivirakenteisten ulkoseinien osalta julkisivurappaukset joudutaan poistamaan ja uusimaan kauttaaltaan. Samalla on syytä korjata ulkoseinissä esiintyvät halkeamat. Myös sisäpuolisten rappauksien uusiminen on suositeltavaa, sillä alaosistaan rappaus hilseilee irti alustastaan kosteuden vaikutuksesta ja



rakennuksen tämän hetkinen kunto huomioiden seinien sisäpintoihin on todennäköisesti imeytynyt hajuja ja epäpuhtauksia.

Hirsirakenteisten seinien osalta ainakin lahovaurioituneet hirret tulee uusia. Hirsien sisäpinnoilla esiintyy vuotojälkiä ja mm. lintujen ulosteita, joten rakennuksen jatkokäyttöä ajatellen seinien sisäpintoja joudutaan työstämään runsaasti, jotta pinnoista saadaan puhtaat ja seiiniin ei jää hajuja. Myös hirsien väleissä olevat tilkkeet tulee poistaa mahdollisuuksien mukaan niihin kosteudesta aiheutuneiden vaurioiden ja ajan saatossa imeytyneiden hajujen ja epäpuhtauksien vuoksi.

Lauta-/puuverhouksen osalla suositellaan julkisivun huoltomaalausta ja samassa yhteydessä huonokuntoiset puuosat uusitaan ja irronneet laudat kiinnitetään. Portaikon kohdalla julkisivun puuosien uusiminen on suositeltavaa ainakin alaosista.

Ikkunoiden ja ulko-ovien osalta suositeltavin vaihtoehto on niiden uusiminen, mikäli se on mahdollista huomioiden, että kohde on suojeltu. Osa ikkunoista on lahovaurioista johtuen niin huonossa kunnossa, että niiden kunnostaminen on todennäköisesti mahdotonta. Kaikki ikkunat ja ovet tulee joka tapauksessa irrottaa, jotta ne voidaan kunnostaa ja liittyvien rakenteiden kunto voidaan tarkastaa. Mikäli ikkunoiden ja ovien osalta päädytään kunnostamiseen uusimisen sijaan, on huomioitava puuosiin todennäköisesti imeytyneet hajut ja epäpuhtaudet.

5.4 Väliseinät, pintarakenteet ja portaat

Väliseinät ovat puu-/levyrakenteisia sekä kivirakenteisia. Portaat ovat puurakenteiset.

5.4.1 Havainnot

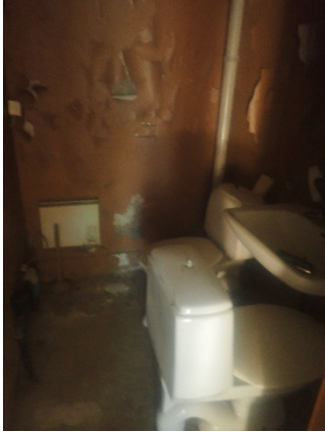
- Alakerrassa ulkoseinien sisäpinnat on rapattu/ maalattu. Rappaukset ovat halkeilleet ja paikoin jo varisseet alas. Jäljellä olevien rappauksen tartunta alustaan on heikentynyt.
- Puu-/levyrakenteiset seinät ovat maalattuja. Pintamateriaalit ovat kuluneet ja pinnoitteet hilseilevät ja irtoilevat.
- Väliovet ovat kunnostuksen tai uusimisen tarpeessa.
- Kattopinnoilla on näkyvissä kosteusjälkiä ja maalin hilseilyä.
- Yläkertaan menevät portaat ovat lintujen jätöksien peitossa ja puuosat ovat kuluneet ja paikoin heikkokuntoiset.
- Rakennuksen sisällä on kuolleita lintuja ja lintujen ulosteita on näkyvissä ylä- ja alakerrassa. Varsinkin yläkerrassa on runsaasti lintujen ulosteita tasopinnoilla.
- Hirsirakenteiset väliseinät ovat tummuneet ja paikoin niiden pinnoilla on lintujen ulosteita.



Kuva 36. Kivirakenteisissa seinissä rappaukset ovat huonokuntoisia.



Kuva 37. Seinien ja väliovien pinnoitteet ovat kuluneet.



Kuva 38. Seinien pinnoitteet kupruilevat.



Kuva 39. Väliovet ovat kunnostuksen tarpeessa.



Kuva 40. Hirsirakenteisen seinän pinnat ovat tummu-
neet ja välioven pinnalla näkyvissä lintujen ulosteita.
Kuva on toisesta kerroksesta.



Kuva 41. Yleiskuva portaikosta.

5.4.2 Johtopäätökset

Kivirakenteisten ulko- ja väliseinien pinnoitteet ja tasoitteet ovat huonokuntoisia. Hirsiseinissä on näkyvissä tummentumia ja lintujen ulosteita.

Tilojen aikaisemmasta käytöstä johtuvista hajuista ja sisätiloissa havaituista lintujen ulosteiden, viemärin hajun ja mikrobeihin viittaavan hajun johdosta, on todennäköistä, että sisäpuolella kivirakenteisiin seiniin, hirsien pintoihin ja hirsien välissä oleviin tilkkeisiin on kontaminoitunut hajuja ja epäpuhtauksia, mitkä heikentävät sisäilman laatua, mikäli niitä ei puhdisteta. Rakenteiden puhtaaksi saaminen voi olla haasteellista ja osittain jopa mahdotonta, mikä tulee ottaa huomioon tilojen jatkokäyttöä suunniteltaessa.

5.4.3 Toimenpide-ehdotukset

Kaikki sisäkatot, kivirakenteisten seinien ja pilarien pinnoitteet ja tasoitteet on syytä poistaa. Puu-/levyrakenteiset väliseinät on suositeltavaa purkaa/ uusia kauttaaltaan. Portaikon rakenteet on suositeltavaa uusia tai kunnostaa sekä vahvistaa niiden kantavia rakenteita.

Jäljelle jäävien rakenteiden ja hirsien pinnoille suositellaan mekaanista puhdistamista (hiomista) ja hirsiseinien osilta tilkkeiden uusimista siltä osin kuin se on mahdollista. Tarvittaessa niiden kunto tulee



varmistaa materiaalinäytteillä. Mikäli rakenteita ei saada puhdistettua tulee ne kapseloida tai uusia mahdollisuuksien mukaan.

5.5 Tulisijat ja hormit

Tulisijojen osalta ei ole tiedossa, milloin niitä on viimeksi käytetty.

5.5.1 Havainnot

- Tulisijoissa on halkeamia ja näkyviä vaurioita.
- Savupiipussa on näkyvissä rapautumista.



Kuva 42. Yleiskuva alakerrassa olevasta tulisijasta.



Kuva 43. Yleiskuva yläkerrassa olevasta tulisijasta.

5.5.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Kaikkien tulisijojen, savupiippujen ja palomuurien ja niiden perustuksien kunto tulee tarkastaa rakennesuunnittelijan ja paikallisen palonviranomaisen toimesta, niissä havaittujen vaurioiden takia. Kyseisten tarkastuksien perusteella selviää, voidaanko niitä korjata ja ottaa mahdollisesti käyttöön.

5.6 Väli- ja yläpohjat ja vesikatot

Yläpohjat ovat puurakenteisia. Vesikatteena on tiili. Lämmöneristeenä on käytetty purua. Tiilikatteen alla on vanha pärekatto. Kattotuolit ovat ruotsalaistyylliset ja ne on tehty vajaakanttisesta puutavarasta.

Välipohjan kantavat palkit ovat betoni- ja puurakenteisia.

Välipohjan rakenne oli välipohjassa olevien aukkojen kohdalla seuraava:

- lattialauta 35 mm
- kantavat palkistot+sahanpuru n. 350 mm
- lauta 30 mm
- ristikkorimoitus+rappaus

5.6.1 Havainnot

- Välipohjan rakenteissa on näkyvissä painumia, kosteus- ja lahovaurioita ja rakenteet ovat muuttamassa kohden romahtaneet alas. Vaarana on välipohjarakenteiden romahtaminen muillakin osilla.
- Vesikattorakenteet ovat painuneet.
- Vesikattoa on paikattu jiirin kohdalla kattohuovalla.
- Vesikatossa on vuotokohta jiirin läheisyydessä ja takapihan puolella. Vesikatteen läpivientien kohdilla on näkyvissä vuotojälkiä.



- Nykyisen vesikatteen alla olevassa päreissä on tummentumia ja kosteusjälkiä ja paikoin lahovaurioita.
- Vesikatteella on näkyvissä yksittäisiä rikkoutuneita kattotiiliä.



Kuva 44. Yleiskuva välipohjan rakenteista portaikon läheisyydestä.



Kuva 45. Välipohja on romahtanut. Kuva on viereisen kuvan kohdalta alakerrasta.



Kuva 46. Välipohja on romahtanut.



Kuva 47. Välipohjan kantavat palkit ovat lahonneet ja erittäin huonokuntoisia. Kuva on viereisessä kuvassa näkyvän aukon kohdalta.



Kuva 48. Välipohjan rakenteet ovat vaarassa romah-
taa alas.



Kuva 49. Yläpohjan rakenteet ovat vaarassa romah-
taa alas. Kuva on takapihan puoleiselta sivustalta.



Kuva 50. ilmanvaihtohormin läpiviennin vierustalla nä-
kyvissä kosteus- ja mikrobivaurioita.



Kuva 51. Yleiskuva vesikaton alapuolisista raken-
teista.



Kuva 52. Yleiskuvaa vesikatolta. Harja on painunut.



Kuva 53. Jiiriä on paikattu kattuhuovalla.



Kuva 54. Tiilikatteen alla oleva pärekatto on paikoin lahonnut.



Kuva 55. Harjan taipumaa sisäänkäynnin kohdalla.

5.6.2 Johtopäätökset

Vesikatteessa on aktiivisia vuotokohtia ja vesikate on vuotanut vuosien saatossa monin paikoin, minkä seurauksena vesikatteen alapuolisissa osissa on näkyvissä kosteusjälkiä ja -vaurioita. Vesikattorakenteet ovat painuneet molempien lappeiden osalla. Vesikattojen tiilet ovat huonokuntoisia ja vesikatteen tekninen käyttöikä on saavutettu. Tiilien alla ei ole aluskatetta, joten tiilien raoista tiilien alle päässyt vesi pääsee kastelemaan sen alapuolella olevia rakenteita. Katteen alla on jo havaittavissa selkeitä lahovaurioita. Vesikaton kattokannakkeita joudutaan todennäköisesti vahvistamaan ja tukemaan vesikatteen ja yläpohjarakenteiden uusimisen yhteydessä.

Väli- ja yläpohjan kantavat rakenteet ovat painuneet ja rakenteissa on näkyvissä kosteus-, mikrobi- ja lahovaurioita. Välipohjarakenteet ovat erittäin huonokuntoiset niiden kantavien puurakenteiden lahovaurioista ja taipumista johtuen. Rakenteet ovat pakoin jo romahtaneet alas ja vaarana on välipohjarakenteiden romahtaminen laajemmaltakin alueelta. Välipohjan palkkeja joudutaan uusimaan korjausten yhteydessä ja niiden uusimiseen kauttaaltaan tulee varautua. Lisäksi yläkerrassa väli-/yläpohjan tasopinnat ovat kauttaaltaan lintujen ulosteiden peitossa ja tilassa on useita kuolleita lintuja.

5.6.3 Toimenpide-ehdotukset

Suositellaan ylä- ja välipohjien rakenteiden purkamista siten, että kantavat rakenteet voidaan tarkastaa kokonaisuudessaan ja vaurioituneet puuosat voidaan uusia ja rakenteet oikaista/ vahvistaa tarvittaessa. Käytännössä tämä vaatii lämmöneristeiden, alakerran kattopintojen ja yläkerran lattiapintojen poistamisen kauttaaltaan. Myös vesikate joudutaan purkamaan ja uusimaan. Vesikatteen alle on suositeltavaa asentaa aluskate vesikatteen uusimisen yhteydessä.

5.7 Rakennuksen vierusta ja ulkopuolinen vedenpoisto

5.7.1 Rakenne

- Perustuksien vierustalla on nurmi.

5.7.2 Havainnot

- Kivirakenteisten ulkoseinien osalla perustuksia on pääosin näkyvissä noin 5-10 cm. Etupihan puolella maapinta on paikoin perustuksien yläpinnan tasossa.
- Puuosalla (portaikon kohta) ulkoseinän alaosat ovat maanpinnan tasossa tai hieman sen alapuolella.



- Maanpinnan kallistuksissa on puutteita ja vesi voi lammikoitua rakennuksen vierustoille.
- Etupihalta katsottuna vasemmanpuoleisessa päädyssä ja takapihan puolella maanpinta oli lattian yläpintaa noin 5-20 cm alempana ja etupihan puolella päädyssä n. 5-20 cm alempana. Rakennuksen toisessa päädyssä lattiapinta on muita tiloja alempana. Sillä osalla lattiapinta on etupihan puolella noin 10 cm maanpintaa alempana ja takapihan puolella noin 5 cm maanpintaa ylempänä.
- Katolta tulevia sadevesiä ei ole johdettu etäämmälle rakennuksen vierustalta.



Kuva 56. Maanpinnan kallistukset ovat puutteelliset ja ulkoseinien alaosien puuosat ovat maanpinnan tasolla tai sen alapuolella. Kuva on etupihan puolelta.



Kuva 57. Maanpinnan kallistukset ovat loivat. Kuva on etupihalta katsottuna vasemmanpuoleisesta päädyestä.



Kuva 58. Maanpinnan kallistukset ovat loivat. Kuva on takapihan puolelta.



Kuva 59. Maanpinnan kallistukset ovat loivat. Kuva on etupihalta katsottuna oikeanpuoleista päädyestä.



Kuva 60. Maanpinnan kallistukset ovat loivat. Kuva on etupihan puolelta.



Kuva 61. Maanpinta ulkoseinän puuosien alaosien tasossa.



Kuva 62. Maanpinta on puurakenteisten ulkoseinien alaosien yläpuolella etupihan puolella.

5.7.3 Johtopäätökset

Katolta tulevia sadevesiä ei ole johdettu etäämmälle rakennuksen vierustalta, maanpintojen muotoilut ovat loivat ja rakennuksen vierustalla on painanteita, mihin vesi voi lammikoitua, jonka seurauksena sulamis- ja sadevedet imeytyvät rakennuksen vierustalle lisäten perustuksien, ulkoseinien ja alapohjan kosteusrasitusta.

Portaikojen kohdalla maapinta on ulkoseinien alaosien tasossa/ tai ylempänä, minkä seurauksena ulkoseinien puuosat ovat alaosiin heikkokuntoisia.

5.7.4 Toimenpide-ehdotukset

Maanpintojen muotoilujen parantaminen ja maanpintojen alentaminen mahdollisuuksien mukaan sekä katolta tulevien sadevesien johtaminen etäämmälle rakennuksen vierustalta, jotta alapohjiin, perustuksiin ja ulkoseinien alaosiin kohdistuvaa kosteusrasitusta saataisiin vähennettyä.



6 Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä

- Käytännössä rakennuksen korjaaminen vaatii sen purkamista sisäpuolelta paljaalle rungolle. Pintamateriaalit ovat tällä hetkellä monin paikoin likaantuneet ja vaurioituneet, eikä niitä todennäköisesti voi puhdistaa siten, että rakennusta voitaisiin ottaa käyttöön. Lisäksi kantavat rakenteet on voitava tarkastaa kauttaaltaan ennen rakennuksen kunnostamista ja tämä vaatii pintamateriaalien purkamisen. Rakennuksessa on jo romahtaneita ja monin paikoin romahdusvaarassa olevia rakenteita.
 - Sisäpuolen pintamateriaalien poistaminen ja jäljelle jäävien rakenteiden puhdistaminen.
 - Ylä- ja välipohjarakenteiden korjaaminen, kantavien osien vaurioiden tarkastaminen ja tarvittaessa rakenteiden uusiminen
 - Kivirakenteiden ulkoseinien halkeamien paikkaaminen ja rappauksien uusiminen.
 - Julkisivun puuosien huoltomaalaus/kunnostaminen. Huonokuntoisten puuosien uusiminen.
 - Ikkunoiden ja ulko-/väliovien kunnostus tai uusiminen.
 - Puu-/levyrakenteiden väliseinien uusiminen.
 - Vesikatteiden uusiminen ja kantavien puuosien oikaiseminen ja tarvittaessa niiden vahvistaminen.
 - Alapohjarakenteen halkeamien ja liittymien tiivistäminen.
- Maanpintojen muotoilujen parantaminen sekä alentaminen mahdollisuuksien mukaan.
- Sadevesijärjestelmien asentaminen.
- LVIS-järjestelmiä ei tutkittu tutkimuksen aikana. Putkistot, vesikalusteet yms. ja sähköjärjestelmät ovat saavuttaneet teknisen käyttöikänsä ja ne on suositeltavaa uusida tulevien korjauksien yhteydessä ja ilmanvaihtoa on suositeltavaa parantaa.
- Tulisijojen/ savupiippujen, palomuurien ja niiden perustuksien kunto tulee tarkastaa rakennesuunnittelijan ja paikallisen paloviranomaisen toimesta. Tulisijoja ei saa käyttää ennen kuin ne on tarkastettu ja korjattu.

Ennen korjaustöihin ryhtymistä tulee teettää korjaustyöselostus. Purkutyöt ovat laajoja ja väli- ja yläpohjarakenteiden osalta kantavien osien kunto selviää vasta purkutöiden jälkeen. Purkutöiden jälkeen kantavat rakenteet on tarkastettava rakennesuunnittelijan toimesta.

Tulevissa korjauksissa on huomioitava, että jäljelle jääviin rakenteisiin on voinut kontaminoitua hajuja/epäpuhtauksia, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Jäljelle jäävät rakenteet tulee siksi puhdistaa, uusia tai kapseloida. Jäljelle jäävien rakenteiden kunto tulee tarvittaessa varmistaa materiaalinäytteillä.

Kuntotutkimuksen yhteydessä on tehty kohteeseen asbesti- ja haitta-ainekartoitus ja siitä on laadittu erillinen raportti.



7 Päiväys ja allekirjoitukset

Kempeleessä 27.10.2020

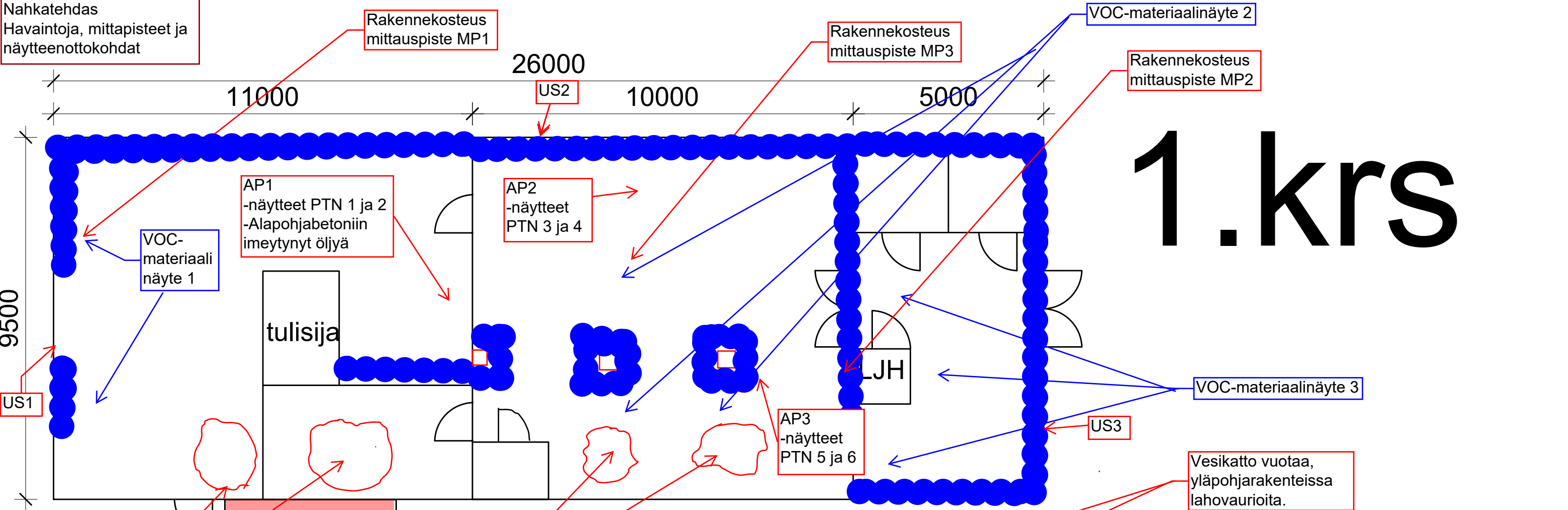
Arto Viittanen, RI
Asiantuntija, RTA

Jukka Sutelainen, RI
Asiantuntija

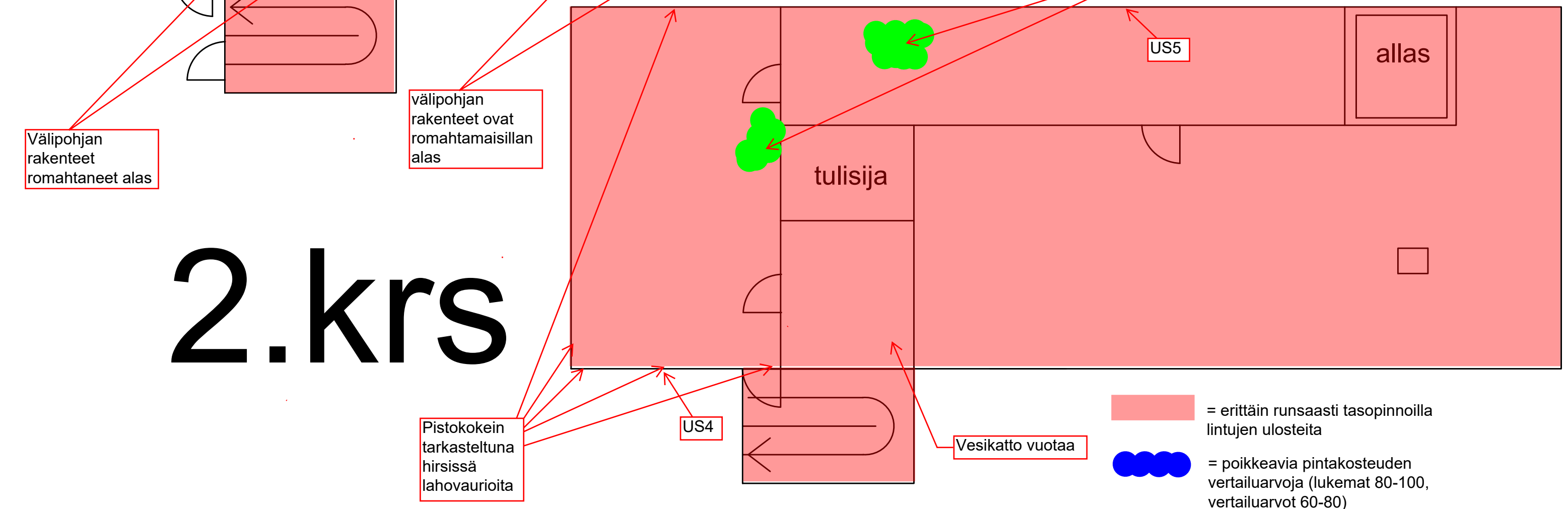
Raportin tarkastanut:

Henri Käyrä, RI
Tiimiesimies, RTA

LIITE 1
Nahkatehdas
Havainnot, mittapisteet ja
näytteenottokohdat



1.krs



2.krs

 = erittäin runsaasti tasopinnoilla lintujen ulosteita
 = poikkeavia pintakosteuden vertailuarvoja (lukemat 80-100, vertailuarvot 60-80)



Tilaja:	Tyrnävän kunta
Yhteyshenkilö:	Arto Viittanen ja Jukka Sutelainen, Kiwa Inspecta
Kohde:	Nahkimo-rakennus
Työmääräin:	WO-00831938
Näytteenottaja:	Arto Viittanen, Kiwa Inspecta
Näytteenottopäivä:	15.9.2020
Näytteet vastaanotettu:	16.9.2020

Tutkimusmenetelmä:

Materiaalien emissionäytteet kerätään mikrokammio (μ CTE) -laitteistolla johtamalla puhdasta tyypeä testauskammion kautta adsorptiokeräysputkeen (Tenax TA-Carbograph 5TD). Näytteet kerätään $25 \pm 2^\circ\text{C}$ lämpötilassa ilman kosteutusta. Menetelmä tuottaa suuntaa antavaa tietoa materiaalista testausolosuhteissa haihtuvien emissioiden laadusta ja suhteellisista määristä. Näytteet tutkitaan käyttämällä termodesorptioon perustuvaa näytteenottoa, kromatografista erottelua ja massaselektiivistä ilmaisinta. Menetelmä pohjautuu standardiin ISO 16000-6:2011 sekä keräysmenetelmän osalta Työterveyslaitoksen julkaisuihin^[2,4]. Yhdisteiden pitoisuudet määritetään niiden omilla vasteilla tai tolueenivasteina sekä tunnistetaan puhtaiden vertailuaineiden ja/tai NIST-massaspektrikirjaston avulla. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet määritetään kattaen 1-40 kpl yhdisteitä. TVOC-alueen yhdisteiden ohella ilmoitetaan myös VVOC- tai SVOC-alueilla esiintyviä yhdisteitä, kuten etikkahappo ja TXIB. Testauskammion ilmanäytteestä analysoidut pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ilmoitetaan testattavan näytteen tuorepainoon (g) vakioituna. Laboratoriokohtaiset mittausepävarmuusestimaatit tutkituille näytteille toimitetaan erikseen niin pyydettyäessä. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Näyte	Tila	Rakennusosa	Materiaali
1.	Sisäänkäynti (tila missä uuni)	Alapohja	Betonilaatan pintaa
2.	Hallitila	Alapohja	Betonilaatan pintaa
3.	Perällä oleva tila	Alapohja	Betonilaatan pintaa

Lisätiedot:

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Professorintie 9, 00440 Kempele
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0

**Kiwalab**



Tulokset

Näyte	1.	2.	3.
Massa (g)	6,08	5,95	6,11
Kerätty ilmamäärä (l)	2,26	2,27	2,24
Yhdiste ja -ryhmä	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ g}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ g}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ g}$
ALIFAATTISET HIILIVEDYT			
Dekaani	3	2	1
Undekaani	1		
Hiilivetyseos ^{(1),(2)}	28		
AROMAATTISET HIILIVEDYT			
o-Ksyleeni		1	
TVOC	50	10	10

¹⁾ Yhdisteen pitoisuus laskettu tolueeniekvivalenttina.

²⁾ Hiilivetyseos, joka sisältää pääasiassa haarauneita alifaattisia hiilivetyjä (kp. 215 - 285 °C)

Kiwalab

Arttu Harmaala
Laboratorioanalyttikko, AMK

Henri Hakala
Asiantuntija, FM

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Professorintie 9, 00440 Kempele
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

VOC-analyysi materiaalinäytteestä**VOC1505**

Kiwalab, 25.9.2020

**LIITE: Bulk-emissiotestaus mikrokammimenetelmällä ja tulosten tarkastelu****1. YLEISTÄ**

Bulk-emissiotestaus mallintaa materiaalien VOC-päästöjä niiden käyttöä, ylläpitoa ja elinkaarta vastaavassa tilanteessa. Tulokset eivät ole suoraan verrattavissa muilla bulk-emissiomenetelmillä ja/tai erilaisissa testausolosuhteissa saatuihin tuloksiin.^[4] Yksittäisten materiaalien, kuten lattiamattopinnoitteiden bulk-emissiopitoisuuksiin vaikuttavat materiaalityypin ja valmistelaadun ohella mm. materiaalin ikä, käytetyt kiinnitysaineet sekä pinnoitteeseen asennus- tai ylläpitovaiheessa kohdistuneet rasitteet. Bulk-emissiotestausta voidaan hyödyntää kartoitettaessa yksittäisiä sisäilman VOC-lähteitä tai materiaaleja tutkittavan tilan sisäilman riskitekijöinä. Tulokset täydentävät huoneilman hetkittäisten VOC-mittausten ja pintaemissio (FLEC) -testausten avulla saatavaa tietoa. Esim. lattiapinnoitteiden alapuolelta huoneilmaan kulkeutuvia päästöjä säätelevät useat tekijät, kuten pinnoitteen ja reuna-alueiden läpäisevyys/tiiveys sekä tilassa vallitsevat olosuhteet (ilmanvaihdon tehokkuus, suhteellinen kosteus, lämpötila).

2. TULOSTEN TARKASTELU

Materiaalinäytteiden kokonaisemissioiden tutkimusmenetelmälle ei ole virallisia viitearvoja. Tulosten arvioinnissa voidaan hyödyntää Työterveyslaitoksen vastaavalla menetelmällä keräämää vertailuaineistoa.^[2] Vertailuaineiston emissiotestaukset on tehty 25 ±2°C lämpötilassa ilman kosteutusta. Aineiston pohjalta muodostetut vertailuarvot edustavat materiaaliakohtaisesti mitattujen emissiotasojen jakaumia, joissa 70-90 % tapauksista jää vertailuarvosta riippuen alle sen ilmaiseman tason (ks. taulukko 1). Yksittäinen näytetulos antaa tiedon vain kyseisen näytteenottokohdan suhteellisista päästöistä testausolosuhteissa. Tulokseen vaikuttaa testattavan materiaalin epätasaisuus, kuten liiman ja tasoitteen osuus lattiamattopalassa. Materiaalitestauksen tuloksista ei voida vetää suoraa johtopäätöstä tilojen sisäilmaongelmaan tai käyttäjien oireisiin.

Taulukko 1. Bulk-emissioiden testausmenetelmän vertailuarvot eri materiaaleille.^[2]

Tarkasteltava osatulos	Materiaaliakohtaiset vertailuarvot:			
	PVC (pehmitin DEHP)	PVC (pehmitin DINCH, DINP tai DIDP)	Linoleum	Tasoiitteet, betoni
TVOC ¹⁾	200 µg/m ³ g ¹⁾	500 µg/m ³ g ^{1), 2)}	650 µg/m ³ g ⁴⁾	50 µg/m ³ g ²⁾
2-etyyli-1-heksanoli ¹⁾	70 µg/m ³ g ¹⁾	50 µg/m ³ g ¹⁾	-	40 µg/m ³ g ³⁾
C ₉ -alkoholit ¹⁾	-	320 µg/m ³ g ^{1), 4)}	-	-
Propanihappo ¹⁾	-	-	100 µg/m ³ g ²⁾	-

¹⁾ Tolueenin vasteella ilmoitettuna. ²⁾ Omalla vasteella ilmoitettuna. ³⁾ Vertailuarvo on suuntaa antava, koska TTL:n seurantanäytteiden mukaan emissiotasot nousevat ajan myötä. Vertailuarvot edustavat TTL:n asiakasnäytteiden ¹⁾ 70 %, ²⁾ 80 %, ³⁾ 85 % tai ⁴⁾ 90 % persenttilejää.

3. VIITTEET

[1] ISO 16000-6:2011 Determination of volatile organic compounds in indoor air and test chamber air by active sampling on Tenax TA® sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID.

[2] Härkönen K. (2012) Vaurioitumattomien lattiapintamateriaalien referenssitiedon kartuttaminen bulk-emissiotutkimuksilla, TAMK.

[3] Työterveyslaitos (2019) KOOSTE EPÄPUHTAUSTASOISTA, JOIDEN YLITTYMINEN VOI VIITATA SISÄILMASTO-ONGELMIIN TOIMISTOTYYPISILLÄ TYÖPAIKOILLA. Päivitetty 19.3.2019. Haettu 20.12.2019: <https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/09/sisaympariston-viitearvoja.pdf>

[4] Backlund P et al. (2010) Bulk-emissiotestausmenetelmien vertailua. Sisäilmastoseminaari 10. Sisäilmayhdistys ry, Aalto-yliopisto, TKK, LVI-tekniikka. SIY Raportti 28. s.213-218.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Professorintie 9, 00440 Kempele
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0

**Kiwalab**

Öljyhiilivetymääritys

ÖM75

Kiwalab, 22.10.2020

Tilaaaja:	Tyrnävän kunta, Aulis Kokko					
Yhteyshenkilö:	Jukka Suotelainen, Kiwa Inspecta					
Kohde:	Nahkatehdas, Voitonmutka, 91800 Tyrnävä					
Työmääräin:	WO-00831938					
Näytteenottaja:	Jukka Sutelainen					
Näytteenottopäivä:						
Näytteet vastaanotettu:	18.9.2020					
Tutkimusmenetelmä: Öljyhiilivetymääritykset on suoritettu SYNLAB Analytics & Services Finland Oy:n laboratoriossa. Tutkitun näytteen öljypitoisuudet on ilmoitettu milligrammoina kiloa kohti eli mg/kg. Tutkimustodistus on esitetty liitteinä.						
Tulokset: Öljyhiilivetyjakeet C5-C40						
Näyte	Tutkittava materiaali ja näytteenottoaikka	Bensiinijakeet C5-C10 mg/kg	Keskittisleet > C10-C21 mg/kg	Raskaat öljyjakeet > C21-C40 mg/kg	Öljyjakeet C10-C40 mg/kg	
PTN1	Alapohja, huone 1	75	< 50	460	480 ³	
PTN3	Alapohja, halliosan keskellä	< 30	< 50	< 50	< 50	
PTN5	Alapohja, halliosa, pannuhuoneen pääty	< 30	< 50	60	98	
)1 Pitoisuus ylittää alemman ohjearvon (Vna 214/2007))2 Pitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon (Vna 214/2007))3 Pitoisuus ylittää öljyjakeiden C10-C40 kynnysarvon (Vna 214/2007))4 Pitoisuus ylittää tavanomaisen jätteen kaatopaikan tai eräiden jätteiden hyödyntäminen maanrakentamisessa raja-arvon (Vna 331/2013 ja Vna 843/2017)						
Aromaattiset hiilivedyt:						
Näyte:	Tutkittava materiaali ja näytteenottoaikka	Bentseeni	Tolueeni	Etyylibentseeni	Ksyleenit	BTEX-yhteensä
PTN1	Alapohja, huone 1	< 0,01	0,12	< 0,01	0,06	< 0,2
PTN3	Alapohja, halliosan keskellä	< 0,01	0,10	< 0,01	0,03	< 0,14
PTN5	Alapohja, halliosa, pannuhuoneen pääty	< 0,01	0,11	< 0,03	1,8	< 1,94
)1 Pitoisuus ylittää alemman ohjearvon (Vna 214/2007))2 Pitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon (Vna 214/2007))3 Pitoisuus ylittää tavanomaisen jätteen kaatopaikan raja-arvon (Vna 331/2013)						
Kiwalab  Liisa Tero Laboratorioanalyttikko, AMK						

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kempele
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.kiwa.com/fi/

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

Öljyhiilivetyymääritys**ÖM75**

Kiwalab, 22.10.2020

LIITE: Tulosten tulkinta:**Öljyhiilivetyjakeiden ja BTEX-yhdisteiden kokonaispitoisuuksien ohje- ja raja-arvot valtioneuvoksen asetuksen 214/2007 mukaan:**

Bensiinijakeiden (C5-C10) alempi ohje-arvo on 100 mg/kg ja ylempi ohje-arvo 500 mg/kg. Keskitisleiden (C10-C21) alempi ohje-arvo on 300 mg/kg ja ylempi ohje-arvo 1000 mg/kg.

Raskaiden öljyjakeiden (C21-C40) alempi ohje-arvo on 600 mg/kg ja ylempi ohje-arvo 2000 mg/kg.

Öljyjakeiden (C10-C40) kynnysarvona pidetään 300 mg/kg.

Bentseenin alempi ohje-arvo on 0,2 mg/kg ja ylempi ohje-arvo 1 mg/kg. Tolueenin alempi ohje-arvo on 5 mg/kg ja ylempi ohje-arvo 25 mg/kg. Etyylibentseenin alempi ohje-arvo on 10 mg/kg ja ylempi ohje-arvo 50 mg/kg. Ksyleenien alempi ohje-arvo on 10 mg/kg ja ylempi ohje-arvo 50 mg/kg.

Raja-arvon suuruiset tai sen ylittävät pitoisuudet on lihavoitu.

Kynnysarvon soveltaminen VNA214/2007 mukaan:

Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää tämän asetuksen liitteessä säädetyn kynnysarvon.

Ohjearvojen soveltaminen VNA214/2007 mukaan:

Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena jos:

1) alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn ylemmän ohjearvon;

2) muulla kuin kohdassa 1 tarkoitetulla alueella, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn alemman ohjearvon.

Öljyhiilivetyjakeiden ja BTEX-yhdisteiden kokonaispitoisuuksien pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaan:

Öljyjakeiden (C10-C40) raja-arvo on 500 mg/kg kuiva-ainetta. BTEX-yhdisteiden (bentseeni, tolueeni, etyylibentseeni ja ksyleenit) summapitoisuuden raja-arvo on 6 mg/kg.

Mineraaliöljyt sekä BTEX-yhdisteet (bentseeni, tolueeni, etyylibentseeni ja ksyleenit) ovat raja-arvoja, joiden soveltamisessa ei sallita poikkeuksia pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Öljyhiilivetyjakeiden kokonaispitoisuuksien raja-arvo valtioneuvoksen asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa 843/2017 mukaan:

Öljyjakeiden (C10-C40) raja-arvo on 500 mg/kg kuiva-ainetta.

Raja-arvon suuruiset tai sen ylittävät pitoisuudet on lihavoitu ja ylitetty raja-arvo merkitty yläindeksillä. Yläindeksien selitykset ovat taulukon alareunassa.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Professorintie 9, 00440 Kempele
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.kiwa.com/fi/

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

Kiwa Inspecta / Kiwalab / Kempele
Anne Kokko
Professorintie 9
90440 KempeleTilauksen nimi: **Muu, Rap 75 / WO-00831938**

Näytetunnus		20MU 0681	20MU 0682	20MU 0683			
Ottopaikka		75/PTN1, betoni, 0-20 mm	75/PTN3, betoni, 0-20 mm	75/PTN5, betoni, 0-20 mm			
Näytteen nimi		75/PTN1, betoni, 0-20 mm	75/PTN3, betoni, 0-20 mm	75/PTN5, betoni, 0-20 mm			
Näytteen saapumispäivä		23.09.2020	23.09.2020	23.09.2020			
Näytteen aloituspäivä		23.09.2020	23.09.2020	23.09.2020			
Näytteen valmistuspäivä		25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	99,4	99,1	98,7			Sis. men. 010*
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	460	< 50	60			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-<C40)	mg/kg	480	< 50	98			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus summa (C5-C40)	mg/kg	560	< 50	110			ISO 16703:2004, mod.*
C5-C10	mg/kg	75	< 30	< 30			Sis. men 049 GC- MS
Bentseeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
Tolueeni	mg/kg	0,12	0,10	0,11			ISO/TC 190/WG6, mod.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testaustestilaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

Kiwa Inspecta / Kiwalab / Kempele
Anne Kokko
Professorintie 9
90440 KempeleTilauksen nimi: **Muu, Rap 75 / WO-00831938**

		20MU 0681 75/PTN1, betoni, 0-20 mm	20MU 0682 75/PTN3, betoni, 0-20 mm	20MU 0683 75/PTN5, betoni, 0-20 mm			
Ksyleeni	mg/kg	0,06	0,03	1,8			ISO/TC 190/WG6, mod.
Etylibentseeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	0,03			ISO/TC 190/WG6, mod.
Murskaus		tehty	tehty	tehty			

SYNLAB Analytics & Services Finland OyWere Nyandoto
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristöanalytiikka

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. +358 50 464 7345,
jarkko.kupari@synlab.com**Jakelu** liisa.tero@kiwa.com, anne.kokko@kiwa.com, mari.sujala@kiwa.com**Laskutus** Inspecta Oy, P.O. Box 1000, FI-00581 Helsinki

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

Tilaaaja:	Tyrnävän kunta
Yhteyshenkilö:	Aulis Kokko
Kohde:	Nahkatehdas Voitonmutka 91800 Tyrnävä
Näytteenottaja:	Jukka Sutelainen Kiwa Inspecta
Työmääräin:	WO-831938
Näytteet vastaanotettu:	18.9.2020

Yleistiedot näytteistä:

Tutkimuskohteesta toimitettiin kolme (3 kpl) betonilieriönäytettä (Ø 80 mm). Näytteet on porattu alapohjasta.

Tutkimukset:

Kolmelle (3 kpl) näytteelle suoritettiin vetolujuustutkimus. Vetolujuustulokset on esitetty myös erillisellä liitteellä.

Karbonatisoitumissyvyys on määritetty porauslieriön ulkopinnalta.

Tulokset:

Alapohja

Näyte PTN2 on porattu alapohjasta (huone 1). Näytteelle suoritettiin vetolujuustutkimus. Näytteestä tehtiin seuraavat havainnot:

- Näytteen pituus näytteenottokohdassa on 74 mm. Näyte on porattu läpi rakenteesta. Näyte koostuu yhdestä yhtenäisestä valusta.
- Betoni on tasalaatuista.
- Karbonatisoituminen on edennyt läpi näytteen.
- Näytteessä ei ole havaittavissa merkittäviä betonin kuntoa heikentäviä vaurioita.
- Yläpinnasta 30 mm ja 60 mm etäisyydellä betonissa olevissa teräksissä (Ø 4 mm) on havaittavissa lievää korroosiota.
- Näytteen vetolujuus oli 1,8 MN/m².

Näyte PTN4 on porattu alapohjasta (halliosan keskellä). Näytteelle suoritettiin vetolujuustutkimus. Näytteestä tehtiin seuraavat havainnot:

- Näytteen pituus näytteenottokohdassa on 70 mm. Näyte on porattu läpi rakenteesta. Näyte koostuu yhdestä yhtenäisestä valusta.
- Betoni on tasalaatuista.
- Karbonatisoituminen on edennyt läpi näytteen.
- Näytteessä ei ole havaittavissa merkittäviä betonin kuntoa heikentäviä vaurioita.
- Näytteessä ei ole teräksiä.
- Näytteen vetolujuus oli 2,2 MN/m².

Näyte PTN6 on porattu alapohjasta (halliosa, pannuhuoneen pääty). Näytteelle suoritettiin vetolujuustutkimus. Näytteestä tehtiin seuraavat havainnot:

- Näytteen pituus näytteenottokohdassa on 95 mm. Näyte on porattu läpi rakenteesta. Näyte koostuu yhdestä yhtenäisestä valusta.
- Betoni on tasalaatuista.
- Karbonatisoituminen on edennyt läpi näytteen.
- Näytteessä ei ole havaittavissa merkittäviä betonin kuntoa heikentäviä vaurioita.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Professorintie 9, 00440 Kempele
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.kiwa.com/fi

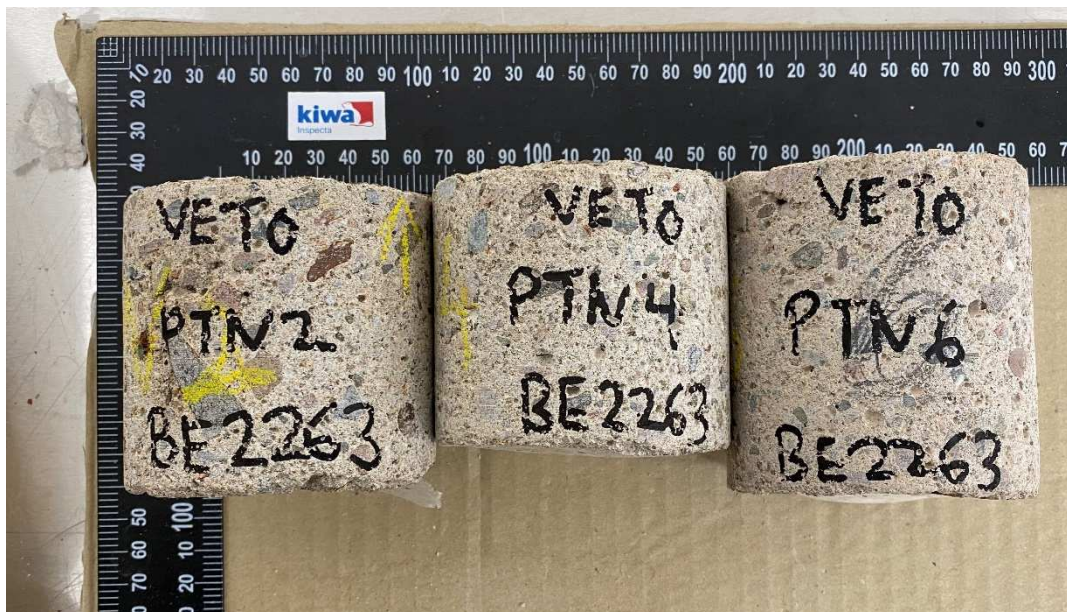
Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

- Alapinnasta 28 mm etäisyydellä betonissa olevassa teräksessä (Ø 5 mm) on havaittavissa lievää korroosiota.
- Näytteen vetolujuus oli 1,9 MN/m².



Kuva 1. Kaikki vetolujuusnäytteet.

Näyte nro	Näytteen paksuus (mm)	Karbonatisoituminen minimi- maksimi km. = keskimääräinen karbonatisoitumissyvyys (mm)		Rapautuminen (mm)		Teräskor- roosiota (on/ei)	Kunto
		yläpinta	alapinta	yläpinta	alapinta		
PTN2 vetolujuus	74	-	-	-	-	lievää	Vetolujuus 1,8 MN/m ²
PTN4 vetolujuus	70	-	-	-	-	ei teräksiä	Vetolujuus 2,2 MN/m ²
PTN6 vetolujuus	95	-	-	-	-	lievää	Vetolujuus 1,9 MN/m ²

Kiwalab


Antti Soini
geologi, FM

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Professorintie 9, 00440 Kempele
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.kiwa.com/fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

Tilaaaja Kiwa Inspecta / Kiwalab
Professorintie 9
90440 KEMPELE

Tilaus 21.9.2020, saapunut 21.9.2020

Yhteyshenkilö Oulun Ammattikorkeakoulu Oy:ssä

Pertti Uhlbäck, laboratoriomestari
Erkki Koiso-Kanttilan katu 11, 90570 Oulu
Puh. 040 563 0950
Sähköposti: pertti.uhlback@oamk.fi



Tehtävä **SFS 5445. Betoni. Vetolujuus (21.3.1988)**

Näytteet Tilaaajan 21.9.2020 toimittamat rakennekoekappaleet, 3 kpl
Halkaisija noin 80 mm, pituus noin 68-80 mm

Kohde Rap. BE2263

Oamkin lisätiedot

Testaustulokset

Tunnus	Halk. Ø mm	Voima kN	Veto- lujuus MN/m ²	Tiheys kg/m ³	Testaus- päivä	Murtokohta ¹⁾
PTN2	80,3	9,06	1,8	2110 ²⁾	5.10.2020	Betoni, YP:sta noin 14-32 mm
PTN4	80,3	10,99	2,2	2090	5.10.2020	Betoni, YP:sta noin 6-13 mm
PTN6	80,3	9,41	1,9	2080 ²⁾	5.10.2020	Betoni, YP:sta noin 4-16 mm

1) Murtokohdan minimi ja maksimi mitta on mitattu koekappaleen alkuperäisistä pinnoista.

2) Tiheys sisältää näytteessä olevan teräksen/teräkset.

Oulu, 6.10.2020


Hannu Kääriäinen
Laboratorionjohtaja


Pertti Uhlbäck
Laboratoriomestari

Jakelu Tilaaaja, alkuperäinen
Oamk, arkisto, alkuperäinen
iivari.suopera@kiwa.com, tuomas.havela@kiwa.com
jussi.valijarvi@kiwa.com, antti.soini@kiwa.com